·论著·

血小板-淋巴细胞比值可预测老年急性心肌梗死患者住院期间死亡风险

王瑜[1]，陈焱[1]，韩元元[1]，徐清[1]，陈胜岳[1]，吕智博[1]，卢川[1]，郑铭鑫[2]，赵昕[1*]

【摘要】 **背景** 既往研究表明血小板-淋巴细胞比值（PLR）对心血管疾病的不良结局具有重要的预测价值，但是较少有研究探讨 PLR 在老年急性心肌梗死（AMI）患者中对其短期预后的预测价值。**目的** 明确 PLR 对老年 AMI 患者住院期间死亡风险的预测能力。**方法** 回顾性收集 2015 年 12 月—2021 年 12 月在大连医科大学附属第二医院心内科治疗的 1 423 例老年 AMI 住院患者的病史资料，主要包括性别、年龄、BMI、血压分级、糖化血红蛋白、血小板计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、估算肾小球滤过率（eGFR）、血脂相关指标，心力衰竭、糖尿病患病情况以及住院期间他汀类药物、抗血小板药物的使用情况，最终结局定义为住院期间全因死亡。根据是否死亡分为未死亡组 1 315 例和死亡组 108 例。采用 ROC 曲线明确 PLR 对老年 AMI 患者住院期间死亡风险的预测能力、通过决策曲线分析 PLR 及其联合指标的临床应用价值。**结果** 死亡组患者年龄、BMI、PLR、白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、红细胞计数、血红蛋白、空腹血糖、天冬氨酸氨基转移酶（AST）、三酰甘油（TG）、肌钙蛋白 I（CTNI）、eGFR 分级、心力衰竭比例、抗血小板类药物应用比例、降脂类药物应用比例与未死亡组比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。PLR 预测老年 AMI 患者住院期间死亡风险的 ROC 曲线下面积为 0.661（$P<0.001$）；PLR 联合肌酸激酶同工酶 MB（CK-MB）和 CTNI 时 ROC 曲线下面积（AUC）分别为 0.705 和 0.779（$P<0.001$）。基于 Bootstrp 法绘制的决策曲线分析结果表明 PLR 的风险阈值在 6%~82% 之间以及 PLR 联合 CTNI 的风险阈值在 2%~86% 之间时可产生较大的净获益，具有临床应用价值。**结论** PLR 可以有效预测老年 AMI 患者住院期间死亡风险，这种预测能力在联合 CTNI 后显著提升。

【关键词】 心肌梗死；血小板与淋巴细胞比值；住院期间死亡；死亡；预测

【中图分类号】 R 542.22 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0116

【引用本文】 王瑜，陈焱，韩元元，等. 血小板-淋巴细胞比值可预测老年急性心肌梗死患者住院期间死亡风险[J]. 中国全科医学，2023. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0116. [www.chinagp.net]

WANG Y，CHEN Y，HAN Y Y，et al. Platelet-lymphocyte ratio predicts in-hospital mortality in elderly patients with acute myocardial infarction [J]. Chinese General Practice，2023.

Platelet-lymphocyte Ratio Predicts In-hospital Mortality in Elderly Patients with Acute Myocardial Infarction

WANG Yu[1]，CHEN Yan[1]，HAN Yuanyuan[1]，XU Qing[1]，CHEN Shengyue[1]，LYU Zhibo[1]，LU Chuan[1]，ZHENG Mingxin[2]，ZHAO Xin[1]*

1.Department of Cardiology，the Second Hospital of Dalian Medical University，Dalian 116023，China

2.Neusoft Research of Intelligent Healthcare Technology，Co.Ltd，Shenyang 110170，China

[*]Corresponding author：ZHAO Xin，Chief physician/Doctoral supervisor；E-mail：zx81830@163.com

【**Abstract**】 **Background** Important predictive valueofplatelet-lymphocyte ratio（PLR）for adverse outcomes of cardiovascular disease has been proved in previous studies，however，the predictive value of PLR for short-term prognosis in elderly patients with acute myocardial infarction（AMI）remains to be explored. **Objective** To determine the predictive ability of PLR for mortality risk during hospitalization in elderly patients with AMI. **Methods** The medical history data of 1 423 elderly patients with AMI treated in the Department of Cardiology of the Second Hospital of Dalian Medical University from December 2015 to December 2021 was retrospectively collected，mainly including gender，age，BMI，blood pressure classification，glycated hemoglobin，platelet count，neutrophil count，lymphocyte count，estimated glomerular filtration rate，lipid related

基金项目：科技部国家重点研发计划（2020YFC2004701）；辽宁省“揭榜挂帅”科技计划（重大）项目（2022JH1/10400004）

1.116023 辽宁省大连市，大连医科大学附属第二医院心血管内科 2.110170 辽宁省沈阳市，沈阳东软智能医疗科技研究院有限公司

[*]通信作者：赵昕，主任医师/博士生导师；E-mail：zx81830@163.com

王瑜与陈焱为共同第一作者

indices, the combination of heart failure and diabetes, the use of statins and antiplatelet agents during hospitalization, with the final outcome defined as all-cause death during hospitalization. The included patients were divided into the non-death group (n=1 315) and death group (n=108) according to the occurrence of death. ROC curve was used to determine the predictive ability of PLR for in-hospital mortality risk in elderly patients with AMI, and the clinical application value of PLR and its combined indicators by decision curve analysis (DCA). **Results** There were significant differences in age, BMI, PLR, white blood cell count, neutrophil count, lymphocyte count, red blood cell count, hemoglobin, fasting blood glucose level, AST, TG, CTNI, eGFR grade, proportion of heart failure, proportion of antiplatelet drugs, and proportion of lipid-lowering drugs between the death group and the non-death group (P<0.05). The area under the ROC curve of PLR for predicting the risk of in-hospital mortality in elderly AMI patients was 0.661 (P<0.001); AUC when PLR was combined with CK-MB and CTNI was 0.705 and 0.779 (P<0.001), respectively. The results of decision curve analysis based on Bootstrp method showed that the risk threshold of PLR between 6% and 82% and the risk threshold of PLR combined with CTNI between 2% and 86% could produce large net benefits and have clinical application value. **Conclusion** PLR can effectively predict the risk of in-hospital death in elderly patients with AMI, and this predictive ability is significantly improved after combined CTNI.

【Key words】 Myocardial infarction; Platelet to lymphocyte ratio; In-hospital death; Death; Forecasting

冠心病（coronary heart disease，CHD）在全球疾病负担和死亡中扮演着重要角色,其中急性心肌梗死(acute myocardial infarction，AMI）是导致CHD患者死亡的最主要原因[1-2]。尽管随着经皮冠状动脉介入技术及支架材质的不断进步与升级、抗血小板类药物在AMI患者二级预防中被持续强调等原因其死亡率已经有所改善，但有研究表明AMI患者12个月的死亡率为10%[3-4]，欧洲心脏病学会（ESC）汇集的37个国家的数据表明AMI患者住院期间的死亡率为4%~12%[5]。在中国，人口老年化问题日趋严重，心血管疾病也已成为导致中国人口死亡的首要原因[6]，相比于青年人群而言，老年AMI患者其住院期间死亡发生率更高。因此，寻找一种可靠、便捷的指标预测老年AMI患者住院期间死亡风险对改善其预后而言具有重要意义。

血小板-淋巴细胞比值（platelet-to-lymphocyte ratio，PLR）最初应用于评价恶性肿瘤患者的预后[7]，近年来其在心血管疾病领域备受重视。AMI在发生、发展以及斑块破裂的全过程中始终伴随着炎症反应，而CHD的危险因素如高血压、高脂血症、糖尿病也使人体呈现长期的炎症状态[8-11]，因此PLR这一类能够反应机体炎症状态的指标越来越受到心内科临床医生的重视。无论血小板在全身炎症反应中的作用如何，血小板均与内皮的活化密切相关[12]，低淋巴细胞计数也与较差的心血管结局相关[13]。血小板、淋巴细胞会受到多种生理条件的影响；而相比之下，PLR则更为稳定。已有部分研究通过PLR来预测CHD患者的远期预后[14]，但较少有研究探讨PLR对老年AMI患者住院期间死亡风险的预测价值，因此本研究基于此背景下来探讨PLR在老年AMI患者中预测其短期预后的能力。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2015年12月—2021年12月在大连医科大学附属第二医院心内科治疗的1 423例老年AMI住院患者的病史资料，通过医院病案管理系统对可识别患者身份的关键信息进行脱敏处理后导出住院期间各项数据。本研究符合《赫尔辛基宣言》中的伦理要求，已经过大连医科大学附属第二医院伦理委员会审查（NO.2023-152）。

1.2 纳入、排除标准 纳入标准：（1）年龄≥60岁；（2）符合AMI诊断标准的患者，包括STEMI和NSTEMI[15-16]。

排除标准：（1）电子病历系统中病史资料不完全的患者；（2）患有严重疾病（如晚期恶性肿瘤）且预期寿命不到半年的患者；（3）血液病患者；（4）近期接受过化疗和/或放疗的患者。

1.3 数据收集 回顾性收集患者入院后的基线资料，包括性别、年龄、BMI、血压分级、糖化血红蛋白、血小板计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、估算肾小球滤过率（eGFR）、血脂相关指标，心力衰竭、糖尿病患病情况以及住院期间他汀类药物、抗血小板药物的使用情况，最终结局定义为住院期间全因死亡。根据是否死亡分为未死亡组1 315和死亡组108例。

1.4 统计学方法 采用SPSS 23.0，Stata 15，MedCalc 15.2和R 4.2.1软件处理数据。计数资料以相对数表示，组间比较采用χ^2检验。符合正态分布的计量资料以（$\bar{x}\pm s$）表示，两组间比较采用成组t检验；不符合正态分布的计量资料以M（P_{25}，P_{75}）表示，组间比较使用非参数检验。采用受试者工作特征（ROC）曲线分析指标对AMI患者住院期间全因死亡的预测能力。采用DELONG法比较不同指标构建的ROC曲线下面积（AUC）。采用Bootstrp绘制决策曲线以评价PLR和PLR联合CTNI后的临床应用价值。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基线资料数据 死亡组患者年龄、BMI、PLR、白细胞计数、中粒细胞计数、淋巴细胞计数、红细胞计数、血红蛋白、空腹血糖、天冬氨酸氨基转移酶（AST）、三酰甘油（TG）、肌钙蛋白 I（CTNI）、eGFR 分级、心力衰竭比例、抗血小板类药物应用比例、降脂类药物应用比例与未死亡组比较，差异有统计学意义（P<0.05）。两组性别、血压分级、糖尿病比例、血小板计数、糖化血红蛋白（HbA_{1c}）、总胆固醇（TC）、低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）、高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）、残余胆固醇（RC）、肌酸激酶同工酶 MB（CK-MB）比较，差异无统计学意义（P>0.05），见表 1。

2.2 PLR 对老年 AMI 患者住院期间死亡风险的预测价值 PLR 预测老年 AMI 患者住院期间死亡风险的 AUC 为 0.661（P<0.001）。为更好的评价 PLR 对老年 AMI 患者住院期间死亡风险的预测能力，基于回归模型中的概率 P 值对 PLR 与 CK-MB、CTNI 进行了联合预测，PLR+CK-MB 和 PLR+CTNI 预测老年 AMI 患者住院期间死亡风险的 AUC 分别为 0.705 和 0.779（P<0.001）。采用 DELONG 法对 AUC 进行比较，PLR+CK-MB 和 PLR+CTNI 预测老年 AMI 患者住院期间死亡风险的 AUC 大于 PLR 单独预测时的 AUC。PLR+CTNI 预测老年 AMI 患者住院期间死亡风险的 AUC 大于 PLR+CK-MB，差异有统计学意义（P<0.05），见图 1、表 2。

2.3 PLR、PLR+CK-MB 以及 PLR+CTNI 在不同心肌梗死亚组患者中预测能力的比较 基于 DELONG 法对 PLR 及其联合指标（PLR+CK-MB，PLR+CTNI）在 NSTEMI 和 STEMI 患者中住院期间死亡风险的预测能力进行了分析。结果表明尽管 PLR 及联合指标（PLR+CK-MB，PLR+CTNI）在 NSTEMI 患者中 AUC 与预测 STEMI 患者的 AUC 比较，差异无统计学意义（P>0.05）。

2.4 PLR 及 PLR+CTNI 的决策曲线分析结果 为评价 PLR 和 PLR+CTNI 作为预测指标预估老年急性心肌梗死患者住院期间死亡风险时的临床应用价值，基于 Bootstrp 法（抽样 500 次）绘制了临床决策曲线。结果表明 PLR 的风险阈值在 6%~82% 之间以及 PLR 联合 CTNI 的风险阈值在 2%~86% 之间时可产生较大的净获

表 1 两组基线资料

Table 1 Baseline data of two groups

组别	例数	男性〔例（%）〕	年龄（岁）	BMI〔M（P_{25}，P_{75}），kg/m^2〕	血压等级〔例（%）〕正常	1 级	2 级	3 级	糖尿病〔例（%）〕
未死亡组	1 315	791（60.20）	72.3±8.1	25.25（23.03，27.42）	392（29.80）	254（19.30）	163（12.40）	506（38.50）	566（43.0）
死亡组	108	60（55.60）	79.4±8.9	24.02（22.22，25.35）	36（33.30）	15（13.90）	10（9.30）	47（43.50）	56（51.90）
检验统计量值		0.877	-8.56	-4.198	3.426				3.148
P 值		0.349	<0.001	<0.001	0.330				0.076

组别	PLR〔M（P_{25}，P_{75}）〕	白细胞〔M（P_{25}，P_{75}），10^9/L〕	中性粒细胞〔M（P_{25}，P_{75}），10^9/L〕	淋巴细胞〔M（P_{25}，P_{75}），10^9/L〕	红细胞〔M（P_{25}，P_{75}），10^9/L〕	血小板〔M（P_{25}，P_{75}），10^9/L〕	血红蛋白〔M（P_{25}，P_{75}），g/L〕	空腹血糖〔M（P_{25}，P_{75}），mmol/L〕
未死亡组	136.25（106.21，178.44）	7.24（5.85，8.87）	4.95（3.82，6.52）	1.46（1.13，1.89）	4.34（3.94，4.71）	203.00（171.00，240.00）	131.00（119.00，142.00）	6.41（5.33，8.83）
死亡组	179.30（124.81，257.62）	10.36（7.93，13.80）	8.17（5.75，11.54）	1.11（0.72，1.70）	3.91（3.47，4.33）	208.50（171.75，252.50）	118（104.00，132.00）	7.85（5.98，12.10）
检验统计量值	-5.566	-8.758	-10.076	-5.673	-5.900	-0.577	-5.912	-4.401
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.564	<0.001	<0.001

组别	空腹血糖〔M（P_{25}，P_{75}），mmol/L〕	HbA_{1c}〔M（P_{25}，P_{75}），%〕	AST〔M（P_{25}，P_{75}），U/L〕	TC〔M（P_{25}，P_{75}），mmol/L〕	LDL-C〔M（P_{25}，P_{75}），mmol/L〕	HDL-C〔M（P_{25}，P_{75}），mmol/L〕	RC〔M（P_{25}，P_{75}），mmol/L〕	TG〔M（P_{25}，P_{75}），mmol/L〕
未死亡组	6.41（5.33，8.83）	6.30（5.80，7.60）	27.89（19.35，61.69）	4.36（3.63，5.18）	2.41（1.85，3.04）	1.04（0.91，1.21）	0.80（0.62，1.03）	1.34（0.98，1.84）
死亡组	7.85（5.98，12.10）	6.25（5.90，7.85）	88.21（29.04，236.76）	4.34（3.45，5.39）	2.30（1.82，3.09）	1.09（0.88，1.29）	0.83（0.62，1.29）	1.15（0.91，1.61）
检验统计量值	-4.401	-0.112	-6.717	-0.17	-0.442	-1.21	-0.816	-2.591
P 值	<0.001	0.911	<0.001	0.865	0.658	0.226	0.415	0.010

组别	CK-MB〔M（P_{25}，P_{75}），μg/L〕	CTNI〔M（P_{25}，P_{75}），μg/L〕	eGFR 分级〔例（%）〕<30	30~60	>60	合并心力衰竭〔例（%）〕	抗血小板类药物〔例（%）〕	降脂类药物〔例（%）〕
未死亡组	19.35（14.85，38.44）	0.96（0.51，2.51）	193（14.70）	157（11.90）	965（73.40）	866（65.90）	1 234（93.80）	1 289（98.00）
死亡组	28.13（6.77，111.01）	5.51（0.80，20.00）	35（32.40）	37（34.30）	36（33.30）	101（93.50）	91（84.30）	98（90.70）
检验统计量值	-1.024	-7.125		78.811		35.072	14.287	21.463
P 值	0.306	<0.001		<0.001		<0.001	<0.001	<0.001

注：PLR= 血小板 - 淋巴细胞比值，HbA_{1c}= 糖化血红蛋白，AST= 天冬氨酸氨基转移酶，TC= 总胆固醇，LDL-C= 低密度脂蛋白胆固醇，HDL-C= 高密度脂蛋白胆固醇，RC= 残余胆固醇，TG= 三酰甘油，CK-MB= 肌酸激酶同工酶 MB，CTNI= 肌钙蛋白 I。

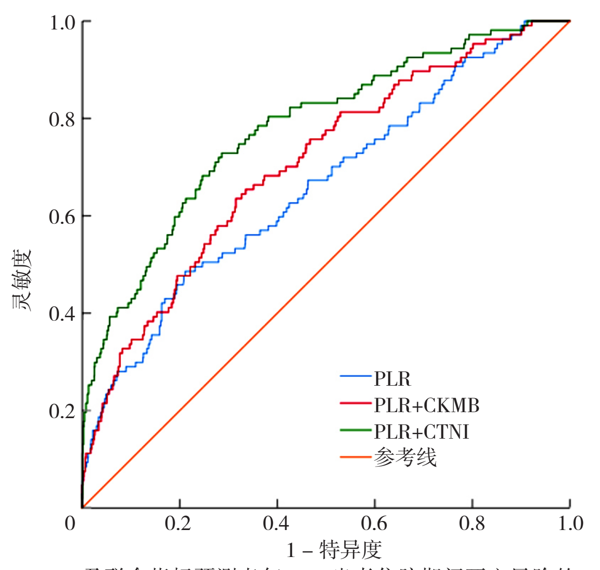


图 1 PLR 及联合指标预测老年 AMI 患者住院期间死亡风险的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curve analysis of PLR and combined indicators on the risk of mortality during hospitalization in elderly patients with AMI

表 2 不同指标 ROC 曲线下面积差异的比较

Table 2 Comparison of area under ROC curve of different indicators

变量	AUC	*95%CI*	灵敏度（%）	特异度（%）	*Z* 值	*P* 值
PLR	0.661	（0.636，0.685）	48.15	78.86	5.596	<0.001
PLR+CK-MB	0.705	（0.681，0.729）	65.74	66.31	7.799	<0.001
PLR+CTNI	0.779	（0.756，0.800）	72.90	71.41	11.310	<0.001

益，具有临床应用价值，详见图 3。

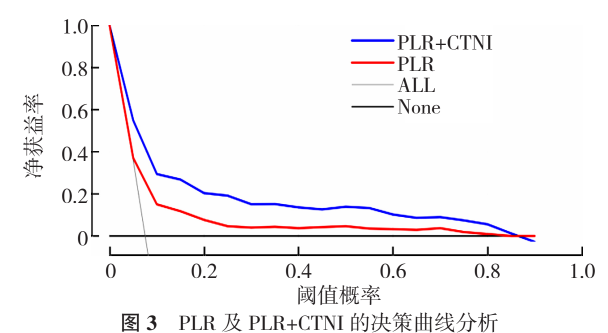


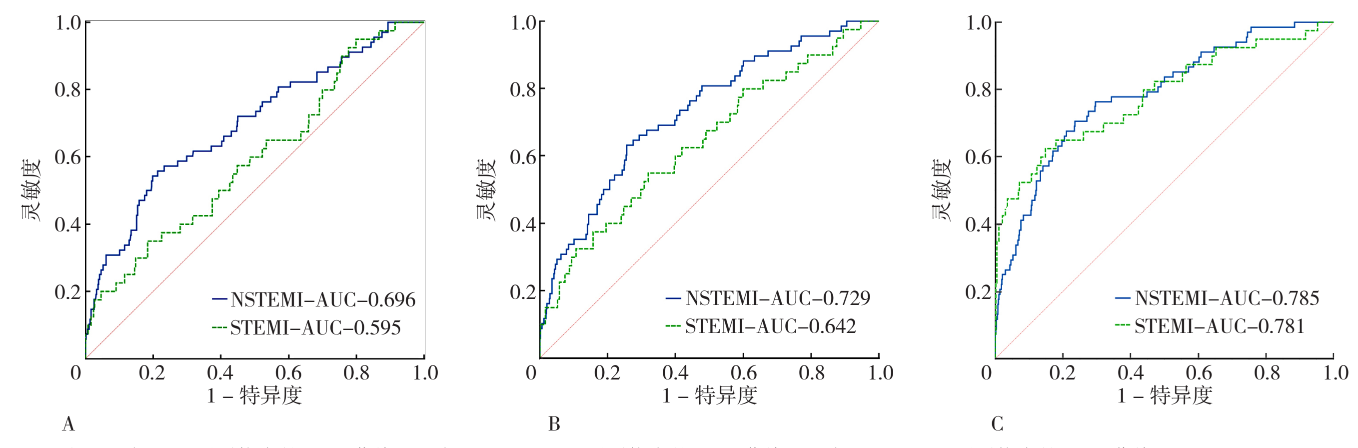
图 3 PLR 及 PLR+CTNI 的决策曲线分析

Figure 3 Decision Curve Analysis of PLR and PLR+CTNI

3 讨论

本研究评估 PLR 对老年 AMI 患者住院期间死亡风险的预测能力的结果表明 PLR 的预测能力较强，其 AUC 为 0.661，若能够联合 CK-MB、CTNI 则可以进一步增强其预测能力。然后通过 DELONG 法对 PLR、PLR+CK-MB 和 PLR+CTNI 在不同心肌梗死亚组人群中结局事件发生的预测能力进行了比较。尽管上述指标在 NSTEMI 患者中的 AUC 更大，但是整体的 AUC 差异并没有统计学差异。此外，还基于 Bootstrp 法绘制了临床决策分析曲线以进一步评价 PLR 和 PLR+CTNI 的临床应用价值。

前已述无论血小板在一般炎症反应中的作用如何，血小板均与内皮的活化和协调密切相关[12]，血小板在急性冠脉综合征的病理生理过程中发挥着关键作用，这也是抗血小板药物在经皮冠脉介入（percutaneous coronary intervention，PCI）患者术前、术后均被高度重视的首要原因。但是血小板在人体血液中容易受到多种因素的影响，其数值并不稳定，而 PLR 的出现在一程度上改善了这种情况[17-18]。PLR 最初应用于恶性肿瘤患者的预后评价中，后来逐渐在心血管领域被关注。PLR 中还包括了淋巴细胞计数，淋巴细胞本身就被认为具有抗动脉粥样硬化的作用，因此二者联合的比值在整



注：A 为 PLR 预测能力的 ROC 曲线，B 为 PLR+CK-MB 预测能力的 ROC 曲线，C 为 PLR+CTNI 预测能力的 ROC 曲线

图 2 PLR、PLR+CK-MB 以及 PLR+CTNI 在不同类型心肌梗死患者中预测能力的 ROC 曲线

Figure 2 Predictive ability of PLR，PLR + CK-MB，and PLR + CTNI in patients with different types of myocardial infarction

体上反应了动脉粥样硬化形成过程中的炎症反应加重与抗动脉粥样硬化的过程[19]。本研究结果显示，住院期间死亡的老年 AMI 患者的白细胞计数、中性粒细胞计数和血小板计数均高于非死亡组的患者，这表明患者体内发生了更为剧烈的炎症反应，符合机体在发生急性心肌梗死过程中的病理改变。而死亡组患者的淋巴细胞计数低于未死亡组的患者，这可能与 AMI 发生后患者应激状态下抑制淋巴细胞增殖、分化以及淋巴细胞再分布有关[20]，而且淋巴细胞被认为具有抗炎的作用，因此当急性心肌梗死患者血小板计数上升同时伴淋巴细胞计数减低的情况导致了 PLR 的显著升高，也反应机体炎症状态。

既往研究表明 PLR 水平与冠状动脉粥样硬化的程度直接相关[21]，AZAB 等[14]的研究表明 PLR 是 NSTEMI 患者出院后预测其发生死亡的独立预测因素，尤其是当 PLR>176 时是患者 4 年全因死亡的显著预测因素，因此 PLR 已被证实是 AMI 患者长期死亡的预测因素之一。除此之外，PLR 还与 PCI 患者术中出现无复流[22]、冠状动脉慢血流[23]以及血管成形术后的部分不良事件的发生相关[24]。先前的研究结果主要探讨了 PLR 与 AMI 患者远期心血管疾病之间的风险，较少有研究探讨 PLR 与 AMI 患者短期预后的风险，因此本研究主要对此问题进行了探讨。部分研究结果发现 PLR 对心血管结局的预测能力并不显著[25]，因此建议 PLR 与其他指标联合进行预测，这也是本研究在进行 PLR 的 ROC 曲线分析后又联合了 CK-MB、CTNI 的原因之一，结果表明联合后确实能够显著提高 PLR 的预测能力，这可以在后续的研究中进一步验证 PLR 联合其他指标的临床应用价值。这项研究有一定局限性，首先，未能观察患者的远期预后，这在一定程度上限制了 PLR 预测 AMI 患者长期死亡风险的预测价值。其次，一些危重患者在入组后未经常规检查就死亡，使得无法获得这部分患者的临床基线数据，也导致样本量减少。

总之，PLR 对老年 AMI 患者住院期间的死亡风险具有较好的预测能力，尤其是在结合 CK-MB 或 CTNI 后其预测能力显著提升。虽然 PLR 及其联合指标在 NSTEMI 患者中的 AUC 高于 STEMI 患者，但整体的 AUC 无统计学差异。

作者贡献：王瑜、陈焱负责论文创意提出、整体构思及撰写；陈焱、韩元元、吕智博、徐清、陈胜岳、卢川负责数据的收集和整理；陈焱、郑铭鑫负责论文统计学处理、检验及审核；赵昕负责论文的整体质量把控。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] WANG F，ZHANG L Y，ZHANG P，et al. Effect of physical activity on hospital service use and expenditures of patients with coronary heart disease：results from Dongfeng-tongji cohort study in China [J]. Curr Med Sci，2019，39(3)：483-492. DOI：10.1007/s11596-019-2063-x.

[2] GAZIANO T A，BITTON A，ANAND S，et al. Growing epidemic of coronary heart disease in low- and middle-income countries [J]. Curr Probl Cardiol，2010，35(2)：72-115. DOI：10.1016/j.cpcardiol.2009.10.002.

[3] PEDERSEN F，BUTRYMOVICH V，KELBAEK H，et al. Short- and long-term cause of death in patients treated with primary PCI for STEMI [J]. J Am Coll Cardiol，2014，64(20)：2101-2108.

[4] FOKKEMA M L，JAMES S K，ALBERTSSON P，et al. Population trends in percutaneous coronary intervention：20-year results from the SCAAR (Swedish Coronary Angiography and Angioplasty Registry) [J]. J Am Coll Cardiol，2013，61(12)：1222-1230. DOI：10.1016/j.jacc.2013.01.007.

[5] KRISTENSEN S D，LAUT K G，FAJADET J，et al. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction 2010/2011：current status in 37 ESC countries [J]. Eur Heart J，2014，35(29)：1957-1970. DOI：10.1093/eurheartj/eht529.

[6] 马丽媛，王增武，樊静，等.《中国心血管健康与疾病报告2021》关于中国高血压流行和防治现状 [J]. 中国全科医学，2022，25(30)：3715-3720.

[7] TEMPLETON A J，ACE O，MCNAMARA M G，et al. Prognostic role of platelet to lymphocyte ratio in solid tumors：a systematic review and meta-analysis [J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev，2014，23(7)：1204-1212. DOI：10.1158/1055-9965.EPI-14-0146.

[8] GINSBERG H N，PACKARD C J，CHAPMAN M J，et al. Triglyceride-rich lipoproteins and their remnants：metabolic insights，role in atherosclerotic cardiovascular disease，and emerging therapeutic strategies-a consensus statement from the European Atherosclerosis Society [J]. Eur Heart J，2021，42(47)：4791-4806. DOI：10.1093/eurheartj/ehab551.

[9] MUSHER D M，ABERS M S，CORRALES-MEDINA V F. Acute Infection and Myocardial Infarction. Reply [J]. N Engl J Med，2019，380(15)：e21.

[10] MIKOLAJCZYK T P，SZCZEPANIAK P，VIDLER F，et al. Role of inflammatory chemokines in hypertension [J]. Pharmacol Ther，2021，223：107799. DOI：10.1016/j.pharmthera.2020.107799.

[11] HARRISON D G，MARVAR P J，TITZE J M. Vascular inflammatory cells in hypertension [J]. Front Physio，2012，3：128. DOI：10.3389/fphys.2012.00128.

[12] NIKOLSKY E，GRINES C L，COX D A，et al. Impact of baseline platelet count in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction (from the CADILLAC trial) [J]. Am J Cardiol，2007，99(8)：1055-1061. DOI：10.1016/j.amjcard.2006.11.066.

[13] NUNEZ J，MINANA G，BODI V，et al. Low lymphocyte count and cardiovascular diseases [J]. Curr Med Chem，2011，18(21)：3226-3233. DOI：10.2174/092986711796391633.

[14] AZAB B，SHAH N，AKERMAN M，et al. Value of platelet/lymphocyte ratio as a predictor of all-cause mortality after non-ST-elevation myocardial infarction [J]. J Thromb Thrombolysis，

2012，34（3）：326-334. DOI：10.1007/s11239-012-0718-6.

[15] IBANEZ B，JAMES S，AGEWALL S，et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation：the Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology（ESC）[J]. Eur Heart J，2018，39（2）：119-177. DOI：10.1093/eurheartj/ehx393.

[16] MEMBERS A F，HAMM C W，BASSAND J P，et al. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation：the Task Force for the management of acute coronary syndromes（ACS）in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology（ESC）[J]. Eur Heart J，2011，32（23）：2999-3054. DOI：10.1093/eurheartj/ehr236.

[17] SHENG J L，LIU N N，HE F，et al. Changes in the neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte ratios before and after percutaneous coronary intervention and their impact on the prognosis of patients with acute coronary syndrome[J]. Clinics（Sao Paulo），2021，76：e2580. DOI：10.6061/clinics/2021/e2580.

[18] KOUNIS N G，KONIARI I，PLOTAS P，et al. Inflammation，thrombosis，and platelet-to-lymphocyte ratio in acute coronary syndromes[J]. Angiology，2021，72（1）：6-8. DOI：10.1177/0003319720946213.

[19] URBANOWICZ T，OLASIŃSKA-WIŚNIEWSKA A，MICHALAK M，et al. The prognostic significance of neutrophil to lymphocyte ratio（NLR），monocyte to lymphocyte ratio（MLR）and platelet to lymphocyte ratio（PLR）on long-term survival in off-pump coronary artery bypass grafting（OPCAB）procedures[J]. Biology（Basel），2021，11（1）：34. DOI：10.3390/biology11010034.

[20] MOOREN F C，BLÖMING D，LECHTERMANN A，et al. Lymphocyte apoptosis after exhaustive and moderate exercise[J]. J Appl Physiol（1985），2002，93（1）：147-153. DOI：10.1152/japplphysiol.01262.2001.

[21] AKBOGA M K，CANPOLAT U，YAYLA C，et al. Association of platelet to lymphocyte ratio with inflammation and severity of coronary atherosclerosis in patients with stable coronary artery disease[J]. Angiology，2016，67（1）：89-95. DOI：10.1177/0003319715583186.

[22] YILDIZ A，YUKSEL M，OYLUMLU M，et al. The utility of the platelet-lymphocyte ratio for predicting No reflow in patients with ST-segment elevation myocardial infarction[J]. Clin Appl Thromb Hemost，2015，21（3）：223-228. DOI：10.1177/1076029613519851.

[23] AÇAR G，KALKAN M E，AVCI A，et al. The relation of platelet-lymphocyte ratio and coronary collateral circulation in patients with stable angina pectoris and chronic total occlusion[J]. Clin Appl Thromb Hemost，2015，21（5）：462-468. DOI：10.1177/1076029613508599.

[24] OSADNIK T，WASILEWSKI J，LEKSTON A，et al. The platelet-to-lymphocyte ratio as a predictor of all-cause mortality in patients with coronary artery disease undergoing elective percutaneous coronary intervention and stent implantation[J]. J Saudi Heart Assoc，2015，27（3）：144-151. DOI：10.1016/j.jsha.2015.02.004.

[25] LI Q X，MA X T，SHAO Q Y，et al. Prognostic impact of multiple lymphocyte-based inflammatory indices in acute coronary syndrome patients[J]. Front Cardiovasc Med，2022，9：811790. DOI：10.3389/fcvm.2022.811790.

（收稿日期：2023-01-19；修回日期：2023-05-11）

（本文编辑：崔莎）